

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) **公開実用新案公報 (U)**

(11)実用新案出願公開番号

**実開平6-54462**

(43)公開日 平成6年(1994)7月26日

(51)Int.Cl\*

B 23 K 9/00  
9/12

識別記号

3 3 0 B 7920-4E  
3 3 1 S 7920-4E

府内整理番号

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

実開平4-91984

(22)出願日

平成4年(1992)12月19日

(71)出願人

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72)考案者 中土 宜明

明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72)考案者 大豊 充

明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(74)代理人 弁理士 曽々木 太郎

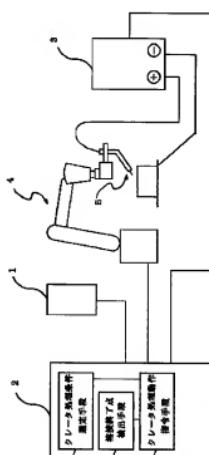
最終頁に続く

(54)【考案の名称】 クレータ処理機能付溶接ロボット

## (57)【要約】

【目的】 クレータを形よく埋めることができ、しかも底抜けを発生させることもなくクレータ処理を行なえる機能を有する溶接ロボットを提供する。

【構成】 クレータ処理条件選定手段21と溶接終了点検出手段22とクレータ処理動作指令手段23とを備えてなり、前記クレータ処理条件選定手段21により、本溶接条件に対応したクレータ処理条件が選定され、前記溶接終了点検出手段22により、溶接ロボットの溶接トーチ5が溶接終了点に到達したことが検出されると、前記クレータ処理動作指令手段23により、前記選定されたクレータ処理条件に対応した制御信号が生成され、その制御信号に基づいてクレータ処理がなされるものである。



(2)

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 クレータ処理条件選定手段と溶接終了点検出手段とクレータ処理動作指令手段とを備えてなり、前記クレータ処理条件選定手段により、本溶接条件に対応したクレータ処理条件が選定され、

前記溶接終了点検出手段により、溶接ロボットの溶接トーチが溶接終了点に到達したことが検出されると、前記クレータ処理動作指令手段により、前記選定されたクレータ処理条件に対応した制御信号が生成され、その制御信号に基づいてクレータ処理がなされることを特徴とするクレータ処理機能付溶接ロボット。

## 【請求項2】 前記クレータ処理条件に、

溶接電流を本溶接における値の5割～8割の範囲で選定\*

$$L = (V\sqrt{I}) / 20$$

ここに、

L : クレータ長さ

(mm)

V : 本溶接における溶接速度

(mm/s)

c)

I : 本溶接における溶接電流

(A)

【請求項5】 前記溶接トーチを所定ルートで移動させ※<sup>20</sup>

$$L = (V\sqrt{I}) / 20$$

ここに、

L : クレータ長さ

(mm)

V : 本溶接における溶接速度

(mm/s)

c)

I : 本溶接における溶接電流

(A)

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案にかかるクレータ処理機能付溶接ロボットの一実施例の概略図である。

【図2】 同実施例におけるロボットコントローラの概略図である。

【図3】 本考案にかかるクレータ処理機能付溶接ロボットによるクレータ処理のフローチャートである。

【図4】 比較的小さなクレータの説明図である。

【図5】 同クレータに対するクレータ処理の説明図である。

る。

\*すること、

溶接電圧を本溶接における値の5割～8割の範囲で選定すること、および溶接トーチを所定ルートで移動させることが含まれていることを特徴とする請求項1記載のクレータ処理機能付溶接ロボット。

【請求項3】 前記溶接トーチを所定ルートで移動させること、溶接トーチを所定量後退させることであることを特徴とする請求項1または2記載のクレータ処理機能付溶接ロボット。

【請求項4】 前記所定量が下記式により算出されることを特徴とする請求項3記載のクレータ処理機能付溶接ロボット。

(I)

※することが、溶接トーチを所定量後退させた後、梢円状に移動させることであることを特徴とする請求項1または2記載のクレータ処理機能付溶接ロボット。

【請求項6】 前記所定量が下記式により算出されることを特徴とする請求項5記載のクレータ処理機能付溶接ロボット。

(I)

【図6】 比較的大きなクレータの説明図である。

【図7】 同クレータに対するクレータ処理の説明図である。

【図8】 クレータの説明用断面図である。

【図9】 同平面図である。

【図10】 従来のクレータ処理によるクレータ処理後の断面図である。

【図11】 同平面図である。

【符号の説明】

1 操作盤

2 ロボットコントローラ

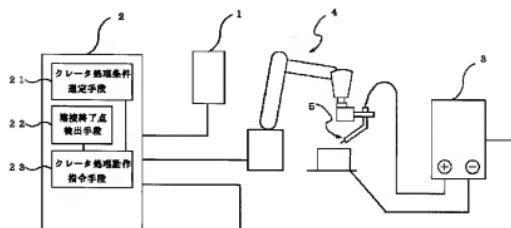
3 溶接電源

4 溶接ロボット本体

5 溶接トーチ

L 後退量

【図1】



【図4】

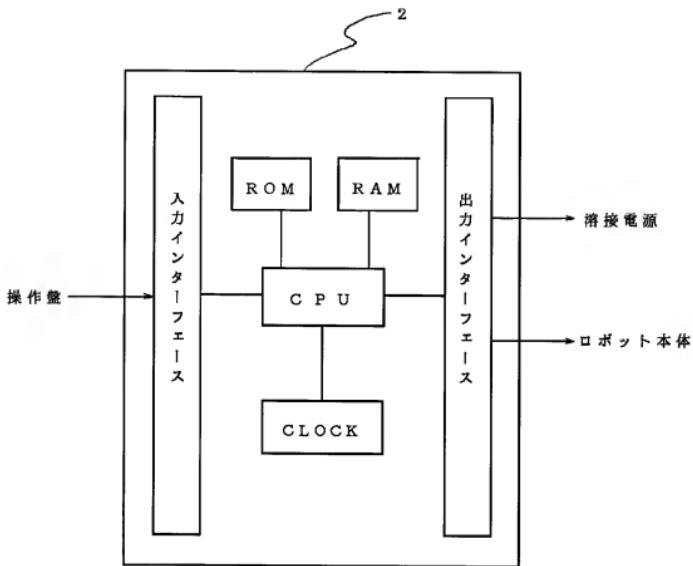


【図6】

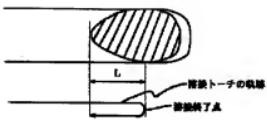


(3)

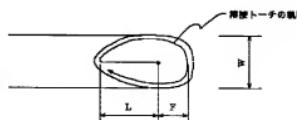
【図2】



【図5】



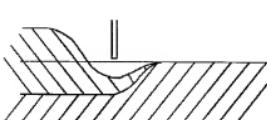
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

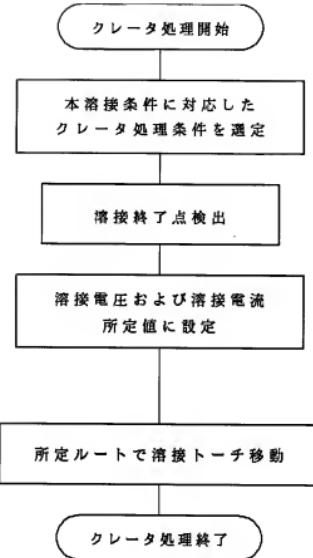


【図11】



(4)

【図3】



フロントページの続き

(72) 考案者 二▲裁▼ 秀喜  
 明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会  
 社明石工場内

(72) 考案者 服部 哲二  
 神奈川県藤沢市石川1405 川崎重工業株式  
 会社内

**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案はクレータ処理機能付溶接ロボットに関する。さらに詳しくは、溶接条件に対応したクレータ処理がなし得る、クレータ処理機能付溶接ロボットに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

溶接ロボットにより溶接を行う際、溶接終了端でそのまま溶接を終了すると、溶接終了点で、図8～9に示すように、母材表面より深い窪み、いわゆるクレータが生ずる。

**【0003】**

このクレータは、溶接電流が大きいほど、また溶接速度が低速になるほど深くなり、かつ溶接線直角方向の幅が広くなる。

**【0004】**

そのため、従来よりクレータ処理として、溶接終了点で所定時間停止溶接をして、クレータを埋めるようにしている。

**【0005】**

しかしながら、クレータが大きい場合、図10～11に示すように、クレータを形よく埋めることができない。また、停止して溶接するため、熱が集中し、母材を突き破ってしまう現象、いわゆる底抜けが発生することもある。

**【0006】****【考案が解決しようとする課題】**

本考案はかかる従来技術の問題点に鑑みなされたものであって、クレータを形よく埋めることができ、しかも底抜けを発生させることもなくクレータ処理を行うことができる機能を有する溶接ロボットを提供することを目的としている。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

本考案のクレータ処理機能付溶接ロボットは、クレータ処理条件選定手段と溶

(6)

接終了点検出手段とクレータ処理動作指令手段とを備えてなり、前記クレータ処理条件選定手段により、本溶接条件に対応したクレータ処理条件が選定され、前記溶接終了点検出手段により、溶接口ボットの溶接トーチが溶接終了点に到達したことが検出されると、前記クレータ処理動作指令手段により、前記選定されたクレータ処理条件に対応した制御信号が生成され、その制御信号に基づいてクレータ処理がなされることを特徴としている。

#### 【0008】

本考案のクレータ処理機能付溶接口ボットにおいては、前記クレータ処理条件に、溶接電流を本溶接における値の5割～8割の範囲で選定すること、溶接電圧を本溶接における値の5割～8割の範囲で選定すること、および溶接トーチを所定ルートで移動させることができることが含まれているのが好ましい。

#### 【0009】

##### 【作用】

本考案のクレータ処理機能付溶接口ボットは、前記のごとく構成されているので、溶接条件に応じて、適当なクレータ処理条件を設定して、クレータ処理を行うので、底抜けを発生させることなくクレータを形よく埋めることができる。

#### 【0010】

##### 【実施例】

以下、添付図面を参照しながら本考案を実施例に基づいて説明するが、本考案はかかる実施例のみに限定されるものではない。

#### 【0011】

図1は本考案にかかるクレータ処理機能付溶接口ボットの一実施例の全体概略図である。図において、1は操作盤、2はロボットコントローラ、3は溶接電源、4はアーク溶接口ボット本体、5は溶接トーチを示す。

#### 【0012】

図1に示す実施例においては、ロボットコントローラ2はクレータ処理条件選定手段21と溶接終了点検出手段22とクレータ処理動作指令手段23とを備えている。なお、当然のことながら、本溶接口ボットも通常の溶接口ボットとして必要な機能も備えている。

(7)

## 【0013】

クレータ処理条件選定手段21は、溶接終了点に到達するまでの溶接条件（以下、本溶接条件）に応じたクレータ処理条件を、クレータ処理条件テーブルから選定し、その選定した条件をクレータ処理動作指令手段23に入力する。

## 【0014】

このクレータ処理条件は、前記のごとく、テーブル形式で与えられていてもよいが、関数形式で与えられていてもよい。また、テーブル形式と関数形式の組合せの形式で与えられてもよい。

## 【0015】

溶接終了点検出手段22は、教示パターンやロボット座標系における溶接トーチの位置座標などから溶接終了点を検出し、それをクレータ処理動作指令手段23に入力する。

## 【0016】

クレータ処理動作指令手段23は、溶接終了点検出手段22から溶接終了点に到達したことが知らされると、クレータ処理条件選定手段21により指示されたクレータ処理条件に基づいて、溶接電源3およびアーク溶接口ボット本体4を制御する。

## 【0017】

これらのクレータ処理条件選定手段21、溶接終了点検出手段22およびクレータ処理動作指令手段23は、図2に示すごとく、ロボットコントローラ2のCPU、ROMおよびRAMにより実現される。このROMには、前記各動作のためのプログラム、クレータ処理条件テーブルなどが格納されている。また、RAMに、溶接トーチ5の現在位置座標が一時的に格納される。

## 【0018】

次に、図3に示すフローチャートに基づいて、このように構成されたクレータ処理機能付溶接口ボットの動作について説明する。

## 【0019】

ステップ1：本溶接条件に対応したクレータ処理条件を選定する。

## 【0020】

ステップ2：溶接終了点を検出する。

【0021】

ステップ3：溶接電源の電圧および電流を所定値に設定する。この溶接電圧および電流は通常本溶接における値の5割～8割程度とされている。

【0022】

ステップ4：クレータ処理条件により選定されたルートにより溶接トーチ5を移動させ、クレータ処理を行う。このルートは形成されるクレータの大きさに応じて適宜選定される。例えば、図4に示すような比較的小さなクレータの場合には、図5に示すように、単に所定量後退させるルートが選定され、図6に示すような比較的大きなクレータの場合には、図7に示すように、梢円状のルートが選定される。

【0023】

次に、クレータ処理条件についてより具体的に説明する。

【0024】

(1) 比較的小さなクレータの場合

溶接電流が230A以下で、溶接速度が50cm/min以上の場合には、形成されるクレータは比較的小さい(図4参照)。したがって、この場合は溶接トーチ5を所定量後退させることによりクレータ処理を行う(図5参照)。この際の後退量は、クレータを埋めることができれば充分であるので、クレータ長さと同一とされている。

【0025】

しかして、このクレータの溶接線方向の長さは、下記の実験式により求められる。

$$L = (V\sqrt{i}) / 20 \quad (I)$$

ここに、

L : クレータ長さ (mm)

V : 本溶接における溶接速度 (mm/sec)

i : 本溶接における溶接電流 (A)

【0026】

(9)

ここで、前述のごとく、クレータの長さと後退量とは等しくされているので、後退量も前記式により決定されることになる。

## 【0027】

このクレータ処理の溶接速度、溶接電流および溶接電圧を、本溶接における値の5~8割の範囲において適宜選定すれば、クレータ処理時間は、下記の実験式により求められる。

$$T_C = 6 - 0.6V \quad (I\ I)$$

ここに、

$T_C$  : クレータ処理時間 (sec)

$V$  : 本溶接における溶接速度 (mm/sec)

## 【0028】

したがって、クレータ処理中の溶接速度  $V_B$  は下記式により求めることができる。

$$V_B = L/T_C \quad (I\ I\ I)$$

## 【0029】

いま、例えば本溶接時の溶接速度  $V$  を  $8.3 \text{ mm/sec}$ 、溶接電流  $I$  を  $230 \text{ A}$ 、溶接電圧を  $26 \text{ V}$  とすれば、後退量  $L$  は式 (I) より  $6.3 \text{ mm}$  となり、クレータ処理時間  $T_C$  は式 (I\ I) より  $1.02 \text{ 秒}$  となり、溶接速度  $V_B$  は式 (I\ I\ I) より  $6.2 \text{ mm/sec}$  となる。

## 【0030】

また、そのときの溶接電流および溶接電圧は、本溶接における値の5割~8割の範囲で適宜選定され、例えば溶接電流が  $140 \text{ A}$  とされ、溶接電圧が  $20 \text{ V}$  とされる。

## 【0031】

このように、クレータが比較的小さい場合には、クレータ処理条件は、式 (I)、(I\ I)、(I\ I\ I) により、ほぼ自動的に選定することができる。

## 【0032】

## (2) 比較的大きなクレータの場合

溶接電流が  $290 \text{ A}$  以上で、溶接速度が  $30 \text{ cm/min}$  以下の場合には、比

(10)

較的大きなクレータが形成される(図6参照)。特に、ワイヤ径が1.4mmφ、1.6mmφのときに、前記条件となることが多い。

#### 【0033】

このような比較的大きなクレータ処理を行う場合には、最初比較的小さなクレータの場合と同様に、溶接トーチ5を所定量後退させる(図7参照)。このときの後退量も式(I)により算出される。

#### 【0034】

溶接トーチ5を所定量後退させた後、溶接トーチを溶接線方向を長手方向とし、クレータ幅方向を短径とする楕円状に移動させクレータ処理を行う(図7参照)。このときの溶接トーチ5の溶接終了点よりの前進量Fは、後退量Lの1割~3割程度とされる。また、この楕円の短径Wは、溶接脚長から2mm程度引いた値とされている。

#### 【0035】

そして、この処理における溶接速度も式(I)、(II)、(III)を用いて算出されたものが用いられる。

#### 【0036】

いま、例えば本溶接における溶接速度を5mm/sec、溶接電流を290A、溶接電圧を32Vとすれば、後退量は4.3mm、前進量は0.8mm、溶接速度は1.4mm/secとなる。

#### 【0037】

また、そのときの溶接電流および溶接電圧は、本溶接における値の5割~8割の範囲で適宜選定され、例えば溶接電流が170Aとされ、溶接電圧が22Vとされる。

#### 【0038】

このように、クレータが比較的大きい場合にも、主要なクレータ処理条件は、式(I)、(II)、(III)を用いて、ほぼ自動的に選定できる。

#### 【0039】

#### 【考案の効果】

以上説明してきたように、本考案によれば、クレータのサイズに応じたクレ

(11)

タ処理条件を選定できるので、底抜けを生ずることなくクレータを形よく埋めることができる。

【0040】

また、クレータ処理における溶接条件等が、溶接口ボット自体により自動的に選定されるので、作業能率が向上する。